Aus der Poliklinischen und Zahnärztlich-chirurgischen Abteilung

– Parodontologie –

der Poliklinik und Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Universität Düsseldorf

– Westdeutsche Kieferklinik –

VERGLEICHENDE KLINISCHE UND RÖNTGENOLOGISCHE NACHUNTERSUCHUNGEN NACH KONSERVATIVER UND CHIRURGISCHER BEHANDLUNG DER CHRONISCH APIKALEN PARODONTITIS IM JUGENDLICHEN ALTER

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

Ingeborg Steveling

1984

Yale
Library
Bible

Aus der Poliklinischen und Zahnärztlich-chirurgischen Abteilung

- Parodontologie -

der Poliklinik und Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der Universität Düsseldorf

- Westdeutsche Kieferklinik -

Vergleichende klinische und röntgenologische Nachuntersuchungen nach konservativer und chirurgischer Behandlung der chronisch apikalen Parodontitis im jugendlichen Alter

Dissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von
Ingeborg Steveling

1984

Als Inauguraldissertation gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf
gez. Prof. Dr. A. Hopf

Referent
gez. Prof. Dr. A. Herforth
Korreferent
gez. Prof. Dr. Dr. B. Reil-Ehlers

Meinen Eltern in

Dankbarkeit

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	**Einleitung**	1
2.	**Chronisch apikale Parodontitis im jugendlichen Alter**	2
2.1	Wurzelentwicklung	2
2.2	Ursachen für eine Pulpanekrose bei den Frontzähnen im jugendlichen Alter	5
2.2.1	Karies	6
2.2.2	Trauma	6
2.3	Röntgenbefund	7
3.	**Therapie der chronisch apikalen Parodontitis im jugendlichen Alter**	9
3.1	Konservative Wurzelkanalbehandlung	9
3.1.1	Konservative Wurzelkanalbehandlung bei dem vorliegenden Untersuchungsgut	10
3.2	Chirurgische Wurzelbehandlung	11
3.2.1	Chirurgische Wurzelkanalbehandlung bei dem vorliegenden Untersuchungsgut	13
4.	**Eigene Untersuchungen**	15
4.1	Grund der Untersuchung	15
4.2	Material und Methode	15
4.3	Untersuchungsgut nach konservativer Behandlung	17
4.3.1	Behandlungsdauer	18
4.3.2	Alter der Patienten bei Beginn und Abschluß der Behandlung	19
4.4	Klinische und röntgenologische Ergebnisse	20
4.4.1	Klinische Ergebnise	20
4.4.2	Röntgenologische Ergebnisse	21

4.5 Untersuchungsgut nach chirurgischer Behandlung 22
4.5.1 Grund für die chirurgische Behandlung 26
4.5.2 Behandlungsdauer 27
4.5.3 Operationsalter 28
4.6 Klinische und röntgenologische Ergebnisse 29
4.6.1 Klinische Ergebnisse 29
4.6.2 Röntgenologische Ergebnisse 30
4.6.3 Klinische und röntgenologische Befunde im Zusammenghang mit dem Wurzellfüllmaterial am Resektionsstumpf 32

5. Diskussion 35

6. Zusammenfassung 42

7. Schrifttum 44

1. Einleitung

Gilt die Problematik der Behandlungsmöglichkeiten der chronisch apikalen Parodontitis bei Zähnen mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum als bekannt, so sind in der Literatur doch keine Angaben zu finden, die Nachuntersuchungsergebnisse eines konservativ und chirurgisch behandelten Patientengutes vergleichend gegenüberstellen.

Ziel der vorliegenden Arbeit soll sein, die Ergebnisse einer klinischen und röntgenologischen Nachuntersuchung aufzuzeigen und einen Vergleich beider Behandlungsmethoden zu ziehen.

2. Chronisch apikale Parodontitis im jugendlichen Alter

Bei der chronisch apikalen Parodontitis handelt es sich um eine entzündliche Reaktion des periapikalen Gefäß-Bindegewebes, die mit einer Steigerung der Gefäßpermeabilität und Störung der Mikrozirkulation einhergeht. Ihre chronische Verlaufsform ist klinisch symptomlos und dürfte ein Ruhestadium darstellen, in dem nicht die Exsudation, sondern die Granulationsgewebsbildung im Vordergrund steht. Das bedeutet: es besteht ein Gleichgewicht zwischen bakterieller Irritation und Körperabwehr. Dabei setzt sich die Zellpopulation im wesentlichen aus Lymphozyten, Plasmazellen und Monozyten/Makrophagen zusammen (Krüger 1979, Schwenzer und Grimm 1981, Schroeder 1983).

Um die Problematik bei der Therapie der chronisch apikalen Parodontitis bei Kindern und Jugendlichen aufzuzeigen, sollen im folgenden die morphologisch anatomischen Besonderheiten der Frontzähne für diese Altersgruppe erläutert werden, soweit sie für Therapie und Prognose von Bedeutung sind (Dannenberg 1975).

2.1 Wurzelentwicklung

Mit Durchbruch der mittleren Schneidezähne um das 7. Lebensjahr (die unteren Schneidezähne brechen in der Regel etwas früher durch) ist die Zahnwurzel meist erst zur Hälfte ausgebildet. Die Wurzelwände sind noch dünn und laufen nach apikal divergierend spitz aus. Im angloamerikanischen Schrifttum wird dieses Entwicklungsstadium als "blunderbuss" (Donnerbüchsen- oder Vorderladerform) bezeichnet (Herforth 1982).

Mit fortschreitender Mineralisation und Zunahme des Längenwachstums der Zahnwurzel kommt es innerhalb von 1 bis 2 Jahren zur Ausbildung der vollständigen Wurzellänge. In diesem Entwicklungsstadium finden wir noch ein weites Foramen apicale, und die Wurzelkanalwände sind in diesem Bereich noch annähernd parallel gestaltet. Der Abschluß des Wurzelwachstums ist durch die Ausbildung des sogenannten physiologischen Foramen apicale gekennzeichnet, eine durch Dentin- und Zementapposition gebildete sanduhrförmige Einengung des Kanallumens, durch das Gefäße und Nerven ein- und austreten.

Dieser Engpaß stellt für die Physiologie und Pathologie der Pulpa und der periapikalen Gewebe eine auch in therapeutischer Hinsicht wichtige Demarkationslinie dar (Herforth 1982).

Zustand nach Durchbruch des Zahnes

Abschluß der Bildung des primären Dentins

Univ. Leipzig Zahn.

Zementablagerung
Beginn

Zementablagerung
Abschluß

Abb. 1: Physiologische Entwicklung des Wurzelwachstums aus Taatz (nach Ketterl)

Zur Ausbildung eines sogenannten apikalen Deltas kann es erst im Verlauf der Funktionsperiode des Zahnes kommen. Dabei bilden sich besonders im apikalen Drittel in unterschiedlichem Maße Aufteilungen und Verzweigungen des Hauptkanale aus (Plathner 1980).

Wie die nachfolgende Tabelle zeigt, kann das Wurzelwachstum der Frontzähne zwischen dem 10. und 13. - 15. Lebensjahr als abgeschlossen betrachtet werden.

Zahn	Zahndurchbruch	Wurzel fertig gebildet
Oberkiefer		
zentraler Incisivus	7. - 8. Jahr	10. Jahr
lateraler Incisivus	8. - 9. Jahr	11. Jahr
Caninus	11. - 12. Jahr	13.-15. Jahr
Unterkiefer		
zentraler Incisivus	6. - 7. Jahr	9. Jahr
lateraler Incisivus	7. - 8. Jahr	10. Jahr
Caninus	10. - 11. Jahr	11.-12. Jahr

Tabelle 1: Entwicklung und Mineralisation der permanenten Frontzähne (nach Kronfeld und Logan). Gekürzt aus Pilz, Plathner und Taatz 1980.

Der Entwicklungsstand des Wurzelwachstums kann als Maß für die Verankerung des Zahnes im Alveolarknochen gelten, was bei der traumatischen Schädigung hinsichtlich der Verletzungsart von erheblicher Bedeutung sein kann (Herforth 1982).

2.2 Ursachen für eine Pulpanekrose bei den Frontzähnen im jugendlichen Alter

Als Ursache für eine Pulpanekrose mit nachfolgender chronisch apikaler Parodontitis müssen folgende direkte und indirekte Einwirkungen genannt werden:

2.2.1 Karies

Pulpa und Dentin bilden eine entwicklungsgeschichtliche, anatomisch-funktionelle Einheit. Infolge nichtbehandelter Dentinkaries kann es zu einer entzündlichen Veränderung der Pulpa kommen, die aufgrund einer mangelhaften Abwehrleistung des Gewebes eine Pulpanekrose zur Folge haben kann.

Daneben sei auch auf solche diagnostischen oder zahnärztlich-restaurativen Maßnahmen an vitalen Zähnen hingewiesen, die letztendlich zur Nekrose des Pulpagewebes führen können (Schroeder 1983).

2.2.2 Trauma

Bei der Entstehung einer Pulpanekrose als Folge mechanischer Schädigung kann eine grobe Einteilung vorgenommen werden, indem ein akutes Trauma (Unfall) und ein chronisches Trauma (z.B. Überbelastung durch nicht korrekte restaurative Maßnahmen, kieferorthopädische Behandlung) unterschieden werden.

Das akute Trauma, welches als dento-alveoläre Verletzung anzusehen ist, läßt eine Abgrenzung der unmittelbaren und mittelbaren Traumafolgen sinnvoll erscheinen. Dabei ist der Schweregrad der schädigenden Gewalteinwirkung ebenso von Bedeutung wie die Stellung des Zahnes im Zahnbogen und der Entwicklungsstand des Wurzelwachstums.

Unmittelbare Traumafolgen: Schädigungen, die sofort klinisch oder röntgenologisch erkennbar sind: Schädigung von Zahnhartsubstanz, Zahnhalteapperat und Pulpa.

Mittelbare Traumafolgen: Spätschäden, die erst nach unterschiedlich langer Zeit klinisch oder röntgenologisch festgestellt werden können oder als ursächliche Folge von Behandlungsmaßnahmen nach Trauma auftreten: Schädigung der Pulpa durch degenerative Veränderung, Hartsubstanzbildung oder Nekrose.
Bei der Nekrose läßt sich eine sterile Pulpanekrose von einer unsterilen unterscheiden. Allein das akute Trauma kann zur plötzlichen Unterbrechung der apikalen Gefäßversorgung und nach Dilatation und Degeneration der pulpalen Endstrombahn und Austritt der Erythrozyten zu einem ischämischen Infarkt der Pulpa führen. Dies hat die totale Pulpanekrose zur Folge.

Bakterielle, chemische und physikalische Noxen gefährden zusätzlich die Vitalität der Pulpa, wenn Zahnhartsubstanzen verletzt werden. Da die Dentinkanälchen um so weitlumiger sind, je jünger der Patient ist und je pulpennaher die Schmelz-Dentin-Fraktur verläuft, ist die Prognose bei großflächigen Dentin-Wunden und sehr jungen Patienten immer ungünstig zu beurteilen.

Bei erfolgter Eröffnung des Pulpenkavums ist das Pulpagewebe infolge einer nicht vermeidbaren Speichelkontamination am stärksten gefährdet.

2.3 Röntgenbefund

Bei der chronisch apikalen Parodontitis sind periapikale Aufhellungen differentialdiagnostisch oft nicht mit Sicherheit von anderen osteolytischen Prozessen abzugrenzen.

Sie erscheinen als rundlich-ovale radioluzente Bezirke mit einem Durchmesser von 4 - 15 mm. Eine Ausschlußdiagnose kann nur durch eine kombinierte röntgenologische und histologische Untersuchung gestellt werden. Um das therapeutische Vorgehen festzulegen, muß differentialdiagnostisch an folgende osteolytische Geschehen gedacht werden:

1. radikuläre Zyste
2. Residualzyste
3. apikale Narbe
4. Zementom (I. Stadium)
5. andere apikale Läsionen

Die Schwierigkeit bei der richtigen Zuordnung soll durch die nachfolgende Tabelle verdeutlich werden.

	A	B	C	D	E
apikales Granulom	54%	48%	45,2%	41%	68%
radikuläre Zyste	46%	42%	46,2%	59%	22%
Residualzyste	-	3,7%	1,6%	-	-
apikale Narbe	-	2,5%	0,4%	-	-
Zementom	-	1,2%	-	-	-
andere Läsionen	-	2,6%	6,6%	-	10%
n Patienten	100	2300	800	396	242

A: Priebe et al., 1959
B: Bheskar, 1966
C: Lalonde und Luebke, 1968
D: Mortensen et al., 1970
E: Oehlers, 1970

Tabelle 2: Aus Schroeder, H.E., Pathologie oraler Strukturen

3. Therapie der chronisch apikalen Parodontitis im jugendlichen Alter

Das Ziel der Therapie besteht in der Beseitigung der Infektion im Wurzelkanal und der damit verbundenen Erlangung einer Keimverarmung. Um dieses zu erreichen, müssen das infizierte Pulpagewebe sowie das infizierte Kanalwanddentin entfernt werden (Taatz 1980).

Das jeweils notwendige therapeutische Vorgehen ist in entscheidendem Maße von dem jeweiligen Entwicklungsstand des Wurzelwachstums abhängig.

3.1 Konservative Wurzelkanalbehandlung

Bei weit offenem Foramen apicale werden heute vorzugsweise temporäre Wurzelkanalfüllungen mit Kalziumhydroxid gemacht, das in Kontakt mit vitalem Gewebe aufgrund des stark basischen pH-Wertes eine oberflächliche Nekrose bewirkt. Nach Ausfällung von Kalziumcarbonat bildet sich unterhalb der verkalkten Nekrose eine bindegewebige Narbe, gegebenenfalls mit sekundärer Hartgewebseinlagerung. Je nach Schädigungsgrad des apikalen Keimgewebes werden als Zellmaterial bei der Bildung einer apikalen Hartsubstanzbarriere Dentin, Zement, Osteodentin, Osteozement, Knochen oder knochenähnliches Hartgewebe gefunden (Binnie 1973a, Binnie 1973b, Cvek und Sundström 1974, Dylewski und Arbor 1971, Erausquin und Muruzàbal 1969, Ham, Patterson und Mitchel 1972, Heithersay 1970, Klein und Lewy 1974).

Gelingt es, den betroffenen Zahn in der Weise vorzubehandeln, daß zumindest die Ausbildung einer bindege-

bigen Narbe - besser noch einer Hartsubstanzbarriere - induziert wird, kann anschließend eine Kondensationsfüllung des Wurzelkanals in der üblichen Weise vorgenommen werden: Einbringen abschließender volumenbeständiger Wurzelfüllmaterialien mit hohem Füllungsdruck zur Erfüllung eines bakteriendichten Anliegens an der Kanalwand ohne Gefahr des apikalen Überstopfens (Kreter und Emmer 1974).

Waren zu Beginn der Behandlung apikale Aufhellungen vorhanden, sollte zum Zeitpunkt der definitiven Wurzelkanalfüllung auch röntgenologisch der Erfolg der Vorbehandlung gesichert sein, der bei einer Verkleinerung der periapikalen Aufhellung gegeben scheint (Herforth 1982).

3.1.1 Konservative Wurzelkanalbehandlung bei dem vorliegenden Untersuchungsgut

Bei unvollständigem Wurzelwachstum und einem weiten Wurzelkanalende ist primär eine Wurzelkanalfüllung mit einem definitiven Wurzelfüllungsmaterial nur sehr schwierig oder sogar unmöglich. Angestrebt wurde, durch wiederholte resorbierbare Pastenfüllungen eine apikale Hartsubstanzablagerung zu induzieren, um danach eine definitive konservative Wurzelfüllung durchzuführen. Bei der untersuchten Patientengruppe wurden wiederholte Wurzelkanalfüllungen mit Jodoform-Paste nach Walkhoff und/oder Calxyl ® vorgenommen.

Dabei wurde folgendermaßen vorgegangen: breite Eröffnung der Kronenpulpa, Entfernen der nekrotischen Gewebereste der Pulpa und mechanische Reinigung der Kanalwände. Danach erfolgte eine sorgfältige Spülung

des Wurzelkanals mit 3% H_2O_2. Jodoformpaste bzw. Calxyl ® wurden mit einer Lentulo-Spirale in den Kanal einrotiert und mit Wattepellets kondensiert. Bei vorhandener apikaler Aufhellung der Knochenstruktur wurde das Füllmaterial bewußt überstopft. Zusätzliche desinfizierende Maßnahmen oder medikamentöse Einlagen wurden nicht vorgenommen. Bei einer akuten Exazerbation wurde der Wurzelkanal für einige Tage bis zur Symptomlosigkeit offengelassen. In allen Fällen wurden 1-9 temporäre Wurzelkanalfüllungen mit Calxyl ® vor der definitiven Wurzelkanalfüllung vorgenommen. Die Erneuerung der Pastenfüllungen erfolgte in regelmäßigen Abständen: nach 1 Monat, nach 3 Monaten und danach in der Regel im Abstand von 6 Monaten. Das Material für die definitive Wurzelkanalfüllung nach der Methode der lateralen Kondensation war Aptalharz-Chloropercha in Verbindung mit Guttaperchaspitzen. Zum Zeitpunkt der Wurzelkanalfüllung wurde nach der klinischen und röntgenologischen Untersuchung erwartet, daß aufgrund apikaler Narbenbildung oder Hartsubstanzbildung ein Überpressen des Wurzelfüllmaterials nicht erfolgen würde.

3.2 Chirurgische Wurzelbehandlung

Chirurgische Maßnahmen zur Behandlung der chronisch apikalen Parodontitis sind stets dann indiziert, wenn die konservativ-endodontische Behandlung von vornherein keinen Erfolg verspricht (z.B. bei einer radikulären Zyste) oder wenn dieser Behandlung der Erfolg versagt bleibt. Diese Stellung der Wurzelspitzenresektion bringt es aber mit sich, daß die in sie gesetzten Erwartungen häufig zu hoch gesteckt sind und ihre Möglichkeiten überschätzt werden (Herfert 1973, Becker, Sluka, Yüce 1981).

Nach Abschluß des Wurzelwachstums wird bei der Wurzelspitzenresektion neben dem Granulationsgewebe die Wurzelspitze entfernt. Diese Maßnahme dient der Beseitigung der apikalen Ramifikationen. Die Wurzelfüllung kann vor oder während der Operation erfolgen.

Indikation (nach Taatz 1980):

1. der apikale Prozeß läßt sich mit konservativen Maßnahmen nicht beeinflussen (Blutungen oder Exsudationen aus dem Wurzelkanal),
2. der Wurzelkanal ist nicht durchgängig,
3. Resorption an der Wurzelspitze,
4. unvollständige Wurzelfüllung,
5. radikuläre Zyste,
6. Frakturen im apikalen Bereich.

Vor Abschluß des Wurzelwachstums fehlt mit den nicht vorhandenen apikalen Ramifikationen und physiologischem Foramen apicale auch die Notwendigkeit der Resektion dieses Wurzelabschnittes, so daß allein die Entfernung des Granulationsgewebes oder der apikalen Zyste in Verbindung mit einer Glättung des Wurzelstumpfes als hinreichende Maßnahme angesehen werden darf.

Nach Herforth (1982) sollte sich die Indikation für eine chirurgische Wurzelkanalfüllung auf die Fälle beschränken, bei denen eine mehrmalige konservative Wurzelfüllung mit Kalziumhydroxid nicht zur Ausbildung einer apikalen Hartsubstanzbarriere geführt hat. Becker, Sluka und Yüce (1981) geben zu bedenken, daß für eine Wurzelspitzenresektion vorgesehene Zähne von vornherein eine negative Auslese darstellen, da man sie sonst konservativ behandelt hätte.

Ein technisches Problem stellt das weite Kanallumen dar, wenn der Behandler genormte Silberstifte als Wurzelfüllmaterial bevorzugt. Dazu besteht nur die Möglichkeit, wenn der Durchmesser des aufbereiteten Kanallumens mit den Größen der vorhandenen Silberstifte korrespondiert (Taatz 1980).

Ferner sollte im kindlichen-jugendlichen Gebiß das Risiko einer Schädigung vitaler Nachbarzähne in Betracht gezogen werden, die wegen der außerordentlich engen Beziehung zum Ort des Eingriffs stärker gefährdet scheinen als beim Erwachsenen. Daher pflegt Straßburg (1968) eine notwendige Wurzelspitzenresektion in der Regel bis zum 18. Lebensjahr aufzuschieben.

Hinzu kommt, daß ein etwas älterer Patient in der Regel ein besseres Verständnis für die Notwendigkeit eines chirurgischen Eingriffs aufbringt und diesen leichter toleriert. Kreter (1959) geht aber davon aus, daß bei Patienten im Alter von 12-13 Jahren aufgrund der Entwicklungsreife vernunftmäßige Überlegungen, die zur Behandlungswilligkeit führen, vorausgesetzt werden können.

Köhler (1967) befürwortet in diesem Alter dagegen stets den Versuch einer konservativen Behandlung, da er - ebenso wie Herfert (1973) - die Gefahr eines psychischen Traumas durch den chirurgischen Eingriff sieht.

3.2.1 Chirurgische Wurzelkanalbehandlung bei dem vorliegenden Untersuchungsgut

In den vergangenen Jahren wurde bei der Mehrzahl der chirurgischen Wurzelkanalbehandlungen folgendermaßen vorgegangen:

In der Abteilung für Zahnerhaltung wurde das Pulpenkavum breit eröffnet. Es erfolgte die Entfernung der nekrotischen Gewebereste der Pulpa und eine mechanische Reinigung der Kanalwände sowie eine sorgfältige Spülung des Wurzelkanals mit 3% H_2O_2. Nach Trocknung des Wurzelkanals erfolgte die definitive Wurzelfüllung im apikalen Drittel mit zinkfreiem Silberamalgam, im mittleren und koronalen Drittel mit Phosphatzement und Guttaperchaspitzen. Bei Aufhellung der apikalen Knochenstruktur oder unvollständiger Wurzelkanalfüllung schloß sich in der Abteilung für zahnärztliche Chirurgie eine Wurzelspitzenresektion an, wenn nötig, mit einem retrograden Verschluß des Wurzelkanals mit zinkfreiem Silberamalgam.

Bei Verwendung von genormten Silberstiften als Wurzelfüllmaterial wurde die Wurzelfüllung stets intra operationem durchgeführt. Als weitere Wurzelfüllmaterialien sind Aptalharz-Chloropercha und Phosphat-Zement zu nennen.

Ferner sei eine Patientengruppe erwähnt, die nach bereits durchgeführter Wurzelkanalfüllung alieno loco zur Wurzelspitzenresektion in die Westdeutsche Kieferklinik überwiesen wurde.

4. Eigene Untersuchungen

4.1 Grund der Untersuchung

Bekannt sind eine Vielzahl von Untersuchungen nach konservativer oder chirurgischer Behandlung der chronisch apikalen Parodontitis bei Zähnen mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum. Demgegenüber fehlen in der Literatur vergleichende Untersuchungen der Behandlungserfolge beider Methoden.

4.2 Material und Methode

Im Rahmen einer Nachuntersuchung sollen die klinischen und röntgenologischen Langzeitergebnisse zweier Patientengruppen gegenübergestellt werden.

Die auf oben beschriebene Weise konservativ oder chirurgisch behandelten Patienten wurden in den Jahren 1981 und 1982 zu einer Nachuntersuchung einbestellt. Bei Nichterscheinen zu den vorgeschlagenen Terminen wurde, wenn möglich, der Grund hierfür im Rahmen der Ergebnisse festgehalten.

Vergleichend gegenübergestellt wurden Behandlungsdauer und Alter der Patienten. Während bei der konservativen Methode stets das gleiche Wurzelfüllmaterial verwendet wurde, sollte das bei der chirurgischen Wurzelkanalbehandlung verwendete Material tabellarisch erfaßt werden. Daneben war die Art des chirurgischen Eingriffs zu ermitteln, wenngleich die Ursachen für die vorhandene chronische apikale Parodontitis nicht mehr mit Sicherheit auszumachen war.

Die klinische Untersuchung umfaßte alle Frontzähne des Ober- und Unterkiefers, während sich die röntgenologische Untersuchung auf solche Zähne beschränkte, die bei der Sensibilitätsprüfung nicht pulpasensibel reagierten.

Bei der Beurteilung des Behandlungserfolges wurden folgende klinische und röntgenologische Kriterien berücksichtigt:

a) klinisch:

1. Sensibilitätsprüfung mit Kohlensäureschnee
2. Lockerungsgrad
3. apikale Druckdolenz
4. Perkussionsempfindlichkeit
5. erfolgte Extraktion

b) röntgenologisch

1. regelrechter Desmodontalspalt
2. verbreiterter Desmodontalspalt
3. geringgradige apikale Aufhellung
4. apikale Aufhellung, Ø bis 5 mm
5. apikale Aufhellung, Ø über 5 mm
6. diffuse apikale Aufhellung, Ø bis 5 mm
7. diffuse apikale Aufhellung, Ø über 5 mm
8. Verdacht auf Wurzelresorpiton
9. Verdacht auf internes Granulom
10. Amalgamreste: a) in Verbindung mit apik. Veränderung
    b) ohne röntgenologische Veränderung
    c) mit regelgerechtem Desmodontalspalt
    d) ohne klinische Veränderung

4.3 Untersuchungsgut nach konservativer Behandlung

Bei der ersten Gruppe handelt es sich um 85 Patienten, bei denen in den Jahren 1969-77 nach einem Frontzahntrauma in der Westdeutschen Kieferklinik eine konservative Wurzelkanalbehandlung durchgeführt wurde. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung lag der Behandlungsabschluß also mindestens 4 Jahre zurück.

Bei 44 Patienten konnte eine klinische Nachuntersuchung an 53 Zähnen durchgeführt werden. Es gelangten nur 52 Zähne von 43 Patienten zur Auswertung, da 1 Patient eine Röntgenuntersuchung ablehnte. 1 Patient lehnte ohne Angabe von Gründen eine Nachuntersuchung ab, 7 Patienten teilten schriftlich oder telefonisch mit, die in der Westdeutschen Kieferklinik behandelten Zähne seien inzwischen vom jeweiligen Hauszahnarzt extrahiert worden. Dabei handelte es sich um 9 Zähne. 28 Patienten erschienen trotz mehrmaliger Aufforderung zu keinem der vorgeschlagenen Termine. 1 Patient war inzwischen ausgewandert, 4 Adressen konnten nicht ermittelt werden.

	Patienten n = 85	Zähne n = 111
nachuntersucht	44 (51,8%)	53 (47,8%)
Röntgenuntersuchung abgelehnt	1 (1,2%)	1 (0,9%)
ausgewertet	43 (50,6%)	52 (46,9%)
Nachuntersuchung abgelehnt	1 (1,2%)	-
Nichterscheinen ohne Angabe von Gründen	28 (33,0%)	-
Nichterscheinen, da Extraktion erfolgte	7 (8,2%)	9 (8,1%)
keine Einbestellung möglich/ zumutbar	5 (5,9%)	-

Tabelle 3: Behandelte und nachuntersuchte Patienten und ermittelte Zahl der betroffenen Zähne

Bei den 43 Patienten, die zur Auswertung gelangten, wurden insgesamt 52 Zähne mit einer chronisch apikalen Parodontitis behandelt. Als definitives Wurzelfüllmaterial wurde Aptalharz-Chloropercha in Verbindung mit Guttaperchaspitzen verwandt.

4.3.1 Behandlungsdauer

Wegen der Vielzahl der temporären Pastenfüllungen, die wegen des unvollständigen Wurzelwachstums vor der definitiven Wurzelfüllung angezeigt waren, lag die Behandlungszeit entsprechend hoch. Sie betrug im Mittel 3 Jahre. Nur 2 Patienten konnten innerhalb eines Jahres aus der Behandlung entlassen werden. Im Extremfall ergaben sich bei 3 Patienten Behandlungszeiten von 6-7

Jahren. Die vollständigen Angaben sind der nachfolgeden Tabelle zu entnehmen.

Jahre	Patienten n = 43	%
0 - 1	2	4,7
1	6	14,0
2	13	30,2
3	7	16,3
4	4	9,3
5	8	18,6
6	2	4,7
7	1	2,3

Tabelle 4: Dauer der Behandlung

4.3.2 Alter der Patienten bei Beginn und Abschluß der Behandlung

Die Wurzelkanalbehandlungen wurden bei 18 Patienten (41,9%) im Alter von 6-8 Jahren begonnen. Bei 32 Patienten (74,4%) lag der Behandlungsbeginn vor dem vollendeten 11. Lebensjahr, bei 24 Patienten (55,8%) zwischen dem 10. und 15. Lebensjahr.

Entsprechend der Behandlungsdauer konnten die definitiven Wurzelkanalfüllungen bei 8 Patienten (18,6%) zwischen dem 9. und 11. Lebensjahr, bei 28 Patienten (65,1%) zwischen dem 12. und 15. Lebensjahr vorgenommen werden. Bei nur 7 Patienten (16,3%) lag der Abschluß der Behandlung nach dem 15. Lebensjahr. Eine genaue Übersicht zeigte die nachfolgende Tabelle.

Alter (volle Jahre)	Beginn der Behandlung Patienten n = 43		Ende der Behandlung Patienten n = 43	
6	1 (2,3%)	(41,9%)		
7	7 (16,3%)			
8	10 (23,3%)		1 (2,3%)	(18,6%)
9	9 (20,9%)	(55,8%)	1 (2,3%)	
10	5 (11,6%)		6 (14,0%)	
11	5 (11,6%)		5 (11,6%)	(65,1%)
12	1 (2,3%)		12 (27,9%)	
13	3 (7,0%)		4 (9,3%)	
14	1 (2,3%)		7 (16,3%)	
15			3 (7,0%)	(16,3%)
16			1 (2,3%)	
17	1 (2,3%)	(2,3%)	2 (4,7%)	
19			1 (2,3%)	

Tabelle 5: Alter der Patienten zu Beginn und Ende der Wurzelkanalbehandlung (volle Jahre)

4.4 Klinische und röntgenologische Ergebnisse

4.4.1 Klinische Ergebnisse

Von 52 Zähnen zeigten bei der klinischen Untersuchung 48 Zähne keine Besonderheiten. Bei 1 Patienten fanden sich 2 Zähne, die Lockerungsgrad I aufwiesen. Keiner der Zähne war perkussionsempfindlich oder wies eine apikale Druckdolenz auf. 2 Zähne waren inzwischen extrahiert worden.

	Zähne n = 52		
klinisch o.B.	48	(92,3%)	
Lockerungsgrad I (ohne apik. Veränderung)	1	(1,9%)	
Lockerungsgrad I (mit apik. Veränderung)	1	(1,9%)	
apikale Druckdolenz	0		(7,7%)
Perkussionsempfindlichkeit	0		
erfolgte Extraktion	2	(3,8%)	

Tabelle 6: Klinische Befunde

4.4.2 Röntgenologische Ergebnisse

Die röntgenologische Untersuchung zeigte bei 40 Zähnen einen regelrechten Desmodontalspalt, bei 4 Zähnen einen verbreiterten Desmodontalspalt. 1 Zahn wies eine geringgradige apikale Aufhellung auf. 2 Zähne hatten eine apikale Aufhellung mit einem Durchmesser von weniger als 5 mm, 1 weiterer Zahn hatte eine apikale Aufhellung, deren Durchmesser größer als 5 mm war. Bei 1 Zahn ergab sich der Verdacht auf eine Wurzelresorption, bei 1 weiteren Zahn bestand der Verdacht auf ein internes Granulom.

	Zähne n = 50	
regelrechter Desmodontalspalt	40 (80,0%)	
verbreiterter Desmodontalspalt	4 (8,0%)	
geringgradige apik. Aufhellung	1 (2,0%)	
apik. Aufhellung bis Ø 5 mm	2 (4,0%)	(20,0%)
diffuse apik. Aufhellung bis Ø 5 mm	2 (4,0%)	
Verdacht auf Wurzelresorption	1 (2,0%)	
Verdacht auf internes Granulom	1 (2,0%)	

Tabelle 7: Röntgenologische Befunde

4.5 Untersuchungsgut nach chirurgischer Behandlung

Bei der zweiten Gruppe handelt es sich um 106 Patienten, bei denen in den Jahren 1977-80 in der Westdeutschen Kieferklinik eine Wurzelspitzenresektion durchgeführt wurde. Bei 91 Patienten konnte eine klinischeNachuntersuchung an 161 Zähnen durchgeführt werden. 2 Patienten lehnten eine Röntgenuntersuchung ab, so daß 159 Zähne von 89 Patienten bei der Auswertung berücksichtigt werden konnten. 1 Patient lehnte eine Nachuntersuchung ab, da sein Hauszahnarzt ihm bestätigt habe, daß "alles in Ordnung" sei. 3 Patienten teilten schriftlich oder telefonisch mit, die in der Westdeutschen Kieferklinik behandelten Zähne seien inzwischen extrahiert worden. Dabei handelte es sich um 7 Zähne. 5 Patienten erschienen trotz mehrmaliger Aufforderung zu keinem der vorgeschlagenen Termine. 1 Patient befand sich zu einem Auslandsaufenthalt in den

USA, 2 Patienten konnte nach einem Umzug der lange Anfahrtsweg nicht zugemutet werden. 5 Adressen konnten nicht ermittelt werden, 1 Karteikarte war nicht auffindbar.

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung lag der Behandlungsabschluß mindestens 1 Jahr zurück.

	Patienten n = 106	Zähne n = 161
nachuntersucht	91 (85,8%)	161
Röntgenuntersuchung abgelehnt	2 (1,9%)	2
ausgewertet	89 (83,7%)	159
Nachuntersuchung abgelehnt	1 (0,9%)	-
Nichterscheinen ohne Angabe von Gründen	5 (4,7%)	-
Nichterscheinen, da Extraktion erfolgte	3 (2,8%)	7
keine Einbestellung möglich/ zumutbar	6 (5,7%)	-

Tabelle 8: Behandelte und nachuntersuchte Patienten und ermittelte Zahl der betroffenen Zähne

Bei den 89 Patienten wurden in den Jahren 1977-81 insgesamt 159 Wurzelspitzenresektionen durchgeführt. Hinzu kamen 4 Revisionen einer Wurzelspitzenresektion. Bei 119 Zähnen wurden eine Wurzelkanalfüllung und eine Wurzelspitzenresektion vorgenommen. Zusätzlich wurden 30 retrograde Verschlüsse des Kanallumens mit zinkfreiem Silberamalgam notwendig. An 31 Zähnen wurden

ausschließlich retrograde Verschlüsse vorgenommen. Dies war auch bei 2 Revisionen der Fall. Bei 9 Zähnen erfolgte lediglich eine Wurzelspitzenresektion. Zusätzlich mußten 34 Zystektomien, davon 2 Revisionen, und 2 Zystostomien mit anschließender Eingliederung eines Obturators vorgenommen werden.

	Zähne n = 159	Revisionen Zähne n = 4
WSR, Gesamtzahl	159	4
Wurzelfüllung und WSR	119 (74,8%)	
retrograder Verschluß zusätzlich	30 (18,9%)	
nur WSR und retrograder Verschluß	31 (19,5%)	2
nur WSR	9 (5,7%)	2
Zystektomie zusätzlich	32 (20,1%)	2
Zystostomie zusätzlich	2 (1,3%)	

Tabelle 9: Art der chirurgischen Behandlung

Bei den Wurzelkanalfüllungen wurden in der Westdeutschen Kieferklinik folgende Materialien verwandt:	Zähne n= 119	
1. 1/3 Amalgam, 2/3 Phosphatzement, Guttaperchapoint	38	(31,9%)
2. wie 1. und retrograder Verschluß	17	(14,3%)
3. genormte Silberstifte	19	(16,0%)
4. wie 3. und retrograder Verschluß	5	(4,2%)
5. Aptalharz-Chloropercha, Guttaperchapoint	18	(15,1%)
6. wie 5. und retrograder Verschluß	3	(2,5%)
7. wie 5. und Kurer-Anker	3	(2,5%)
8. Phosphatzement, Guttaperchapoint	2	(1,7%)
9. wie 8. und retrograder Verschluß	3	(2,5%)
10. Phospathzement und Kurer-Anker	8	(6,7%)
11. wie 10. und retrograder Verschluß	2	(1,7%)
12. Phosphatzement und Crownsaver	1	(0,8%)

Tabelle 10: Material der Wurzelkanalfüllung

Nach retrograden Verschlüssen und Revisionen liegen im apikalen Bereich folgende Materialien vor:	Zähne n = 159	
1. Amalgam	100	(62,9%)
2. Silber	19	(11,9%)
3. Guttapercha	23	(14,4%)
4. Phosphatzement	8	(5,0%)
5. Material unbekannt	9	(5,7%)

Tabelle 11: Material am Resektionstupf zum Zeitpunkt der Untersuchung

4.5.1 Grund für die chirurgische Behandlung

In nur einem Fall wurde bei einer Routineuntersuchung ein Zahn entdeckt, bei dem, vom Patienten unbemerkt, eine chronisch apikale Parodontitis vorlag. Aufgrund von Schmerzen und/oder Schwellungen im Kiefer-Gesichts-Bereich suchten 27 Patienten die Westdeutsche Kieferklinik auf. 47 Patienten wurden vom behandelnden Hauszahnarzt zur Weiterbehandlung in die Klinik überwiesen, in 9 Fällen nach bereits erfolgter Wurzelkanalfüllung. Außerdem erfolgte eine Überweisung im Verlauf einer kieferorthopädischen Behandlung in unserer Klinik. Im Verlauf einer konservierenden Behandlung wurde bei 10 Patienten ein chirurgischer Eingriff notwendig. Dabei handelte es sich in 5 Fällen um unvollständig abgefüllte Wurzelkanäle. Im Verlauf einer prothetischen Behandlung zeigte sich bei 2 Patienten die Notwendigkeit einer Wurzelspitzenresektion. Bei 4 Patienten wurden Revisionen der Wurzelspitzenresektionen durchgeführt, davon 2 in Verbindung mit einer Zystektomie, 2 in Verbindung mit einem retrograden Verschluß.

	Eingriffe (einschließlich 4 Revisionen) n = 93
1. Zufallsbefund	1 (1,1%)
2. Notfall	27 (29,0%)
3. Überweisung	47 (50,5%)
4. im Verlauf einer kieferorthopädischen Behandlung	1 (1,1%)
5. im Verlauf einer konservierenden Behandlung	10 (10,7%)
6. im Verlauf einer prothetischen Behandlung	2 (2,2%)
7. Behandlungswunsch des Patienten	1 (1,1%)
8. Notwendigkeit einer Revision	4 (4,3%)

Tabelle 12: Grund für den chirurgischen Eingriff

4.5.2 Behandlungsdauer

Die Behandlungsdauer, gerechnet von der Eingangsuntersuchung bis zur Nahtentfernung, lag bei 62 Patienten (66,7%) mit weniger als 2 Monaten sehr niedrig. Bei 29 Patienten (31,1%) lag die Behandlungszeit zwischen 2 und 9 Monaten. Eine genaue Übersicht zeigt die nachfolgende Tabelle.

Behandlungsdauer/M	Patienten (enthalten sind 4 Patienten, bei denen Revisionen durchgeführt wurden) n = 93	
0 - 1	28 (30,1%)	(66,7%)
1	34 (36,6%)	
2	9 (9,6%)	(31,1%)
3	8 (8,6%)	
4	3 (3,2%)	
5	3 (3,2%)	
6	2 (2,2%)	
7	1 (1,1%)	
8	2 (2,2%)	
9	1 (1,1%)	
11	1 (1,1%)	(2,2%)
22	1 (1,1%)	

Tabelle 13: Behandlungsdauer in vollen Monaten

4.5.3 Operationsalter

Die Wurzelspitzenresektionen wurden bei Patienten im Alter von 11-19 Jahren durchgeführt. Der Eingriff wurde bei 31 Patienten (33,3%) vor Vollendung des 15. Lebensjahres vorgenommen, bei 60 Patienten (64,5%) vor Vollendung des 18. Lebensjahres. Eine genaue Übersicht über das Alter der Patienten zum Zeitpunkt des chirurgischen Eingriffs zeigt die nachfolgende Tabelle.

Alter der Patienten (volle Jahre)	Patienten (enthalten sind 4 Patienten, bei denen Revisionen durchgeführt wurden) n = 93	
11	1 (1,1%)	(33,3%)
12	8 (8,6%)	
13	9 (9,6%)	
14	13 (14,0%)	
15	21 (22,6%)	(64,5%)
16	25 (26,9%)	
17	14 (15,0%)	
18	1 (1,1%)	(2,2%)
19	1 (1,1%)	

Tabelle 14: Operationsalter

Anhand von Tabelle 14 konnte errechnet werden, daß die Patienten zum Zeitpunkt des chirurgischen Eingriffs im Mittel 15 Jahre alt waren. Da Tabelle 13 eine regelhaft kurze Behandlungsdauer zeigt, kann auf eine Altersangabe zum Ende der Behandlungszeit verzichtet werden.

4.6 Klinische und röntgenologische Ergebnisse

4.6.1 Klinische Ergebnisse

Von 159 Zähnen zeigten bei der klinischen Untersuchung 129 keine Besonderheiten. 15 Zähne wiesen Lockerungsgrad I auf, 5 Zähne Lockerungsgrad II. Bei 3 Zähnen ergab sich eine apikale Druckdolenz, davon zeigte 1

Zahn Anzeichen für eine akute Exazerbation einer chronisch apikalen Parodontitis. Keiner der Zähne war perkussionsempfindlich. Bei 2 Zähnen fand sich ein Fistelgang. 8 Zähne waren inzwischen extrahiert worden.

	Zähne n = 159
klinisch o.B.	129 (81,1%)
Lockerungsgrad I (ohne apik. Veränderung)	4 (2,5%)
Lockerungsgrad I (mit apik. Veränderung)	11 (6,9%)
Lockerungsgrad II (ohne apik. Veränderung	3 (1,9%)
Lockerungsgrad II (mit apik. Veränderung	2 (1,3%)
apikale Druckdolenz	3 (1,9%)
akute Exazerbation	1 (0,6%)
Fistelgang	2 (1,3%)
erfolgte Extraktion	8 (5,0%)

Tabelle 15: Klinische Befunde

4.6.2 Röntgenologische Ergebnisse

Die röntgenologische Untersuchung zeigte bei 94 Zähnen (62,3%) einen regelrechten Desmodontalspalt, wobei 87 Zähne (57,6%) auch klinisch unauffällig waren und 7 Zähne (4,6%) Lockerungsgrade aufwiesen: 4 Zähne (2,6%)

Lockerungsgrad I, 3 Zähne (2,0%) Lockerungsgrad II. Apikale Veränderungen waren bei 57 Zähnen (37,7%) festzustellen: bei 20 Zähnen (13,2%) ein verbreiterter Desmodontalspalt, bei 3 Zähnen (2,0%) eine geringgradige apikale Aufhellung. 14 Zähne (9,3%) wiesen eine apikale Aufhellung auf, deren Durchmesser weniger als 5 mm betrug, 10 Zähne (6,6%) hatten eine apikale Aufhellung mit einem größeren Durchmesser als 5 mm. Weiterhin wurde bei 10 Zähnen (6,6%) eine diffuse Aufhellung dargestellt. Bei 6 Zähnen (4,0%) lag der Durchmesser unter 5 mm, bei 4 Zähnen (2,6%) über 5mm.

Bei den insgesamt 57 Zähnen mit einer apikalen Veränderung fanden sich bei 13 Zähnen Amalgamreste und eine belassene Lentulospitze. Bei weiteren 17 Zähnen konnten Amalgamreste röntgenologisch dargestellt werden ohne eine gleichzeitige apikale Veränderung.

Bei einem Zahn (0,7%) bestand der Verdacht auf ein internes Granulom. Der Verdacht auf eine Wurzelresorption ergab sich in keinem Fall.

	Zähne n = 151
regelrechter Desmodontalspalt	94 (62,3%)
regelrechter Desmodontalspalt und klinisch o.B.	87 (57,6%)
regelrechter Desmodontalspalt und Zahnlockerung	7 (4,6%)
regelrechter Desmodontalspalt und Amalgamreste	17 (11,3%)
verbreiterter Desmodontalspalt	20 (13,2%)
geringgradige apikale Aufhellung	3 (2,0%)

apik. Aufhellung bis Ø 5 mm	14 (9,3%)
apik. Aufhellung über Ø 5 mm	10 (6,6%)
diffuse apik. Aufhellung bis Ø 5 mm	6 (4,0%)
diffuse apik. Aufhellung über Ø 5 mm	4 (2,6%)
Verdacht auf Wurzelresorption	0
Verdacht auf internes Granulom	1 (0,7%)

Tabelle 16: Röntgenologische Befunde

4.6.3 Klinische und röntgenologische Befunde im Zusammenhang mit dem Wurzelfüllmaterial am Resektionsstumpf

Da die chirurgisch behandelten Zähne eine unterschiedliche Beschaffenheit hinsichtlich des Wurzelfüllmaterials am Resektionsstumpf aufweisen, sollen nachfolgend klinische und röntgenologische Befunde im Zusammenhang mit diesen Materialien betrachtet werden. Von diesen sind 4 Materialien bekannt, da die orthograde und/oder retrograde Wurzelfüllung in der Westdeutschen Kieferklinik vorgenommen wurde.

Am = Amalgam
LI = Lockerungsgrad I
LII = Lockerungsgrad II
L- = keine Lockerung
+ = mit
- = ohne
aD = apikale Druckdolenz
Ex = Exazerbation
Fi = Fistelgang
x = Extraktion

	Zähne n=159	Amalgam n = 100						Silber n = 19			Guttapercha n = 23	Phosphatzement n = 8	Material unbekannt n = 9
		Am gesamt	Am-Reste +		Am-Reste -								
			LI	L-	LI	LII	L-	LI	LII	L-			
LI	15 (9,4%)												
LII	5 (1,9%)												
aD	3 (1,9%)	1 (0,6%)					1 (0,6%)				1 (0,6%)		1 (0,6%)
Ex	1 (0,6%)	1 (0,6%)					1 (0,6%)						
Fi	2 (1,3%)									1 (0,6%)			1 (0,6%)
x	8 (5,0%)	7 (4,4%)					7 (4,4%)						1 (0,6%)

Tabelle 17: Klinische Befunde im Zusammenhang mit dem Wurzelfüllmaterial am Resektionsstumpf

1. regelrechter Desmodontalspalt
2. regelrechter Desmodontalspalt und klinisch o.B.
3. regelrechter Desmodontalspalt und Zahnlockerung
4. verbreiterter Desmodontalspalt
5. geringgradige apikale Aufhellung
6. apikale Aufhellung bis Ø 5mm
7. apikale Aufhellung über Ø 5mm
8. diffuse apikale Aufhellung bis Ø 5mm
9. diffuse apikale Aufhellung über Ø 5mm
10. Verdacht auf internes Granulom

Zähne n=151	Amalgam n = 93						Silber n = 19			Guttapercha n = 23	Phosphatzement n = 8	Material unbekannt n = 9
	Am gesamt	Am-Reste +		Am-Reste -								
		LI	L-	LI	LII	L-	LI	LII	L-			
1. 94 (62,3%)	61 (40,4%)		17 (11,3%)	3 (2,0%)	3 (2,0%)	38 (25,2%)	1 (0,7%)		8 (5,3%)	14 (9,3%)	5 (3,3%)	5 (3,3%)
2. 87 (57,6%)	55 (36,4%)		17 (11,3%)			38 (25,2)			8 (5,3%)	14 (9,3%)	5 (3,3%)	5 (3,3%)
3. 7 (4,6%)	6 (4,0%)			3 (2,0%)	3 (2,0%)		1 (0,7%)					
4. 20 (13,2%	10 (6,6%)		4 (2,6%)	1 (0,7%)		5 (3,3%)	1 (0,7%)		1 (0,7%)	5 (3,3%)	2 (1,3%)	1 (0,7%)
5. 3 (2,0%)	3 (2,0%)		1 (0,7%)			2 (1,3%)						
6. 14 (9,3%)	6 (4,0%)	4 (2,6%)		2 (1,3%)					5 (3,3%)	2 (1,3%)	1 (0,7%)	
7. 10 (6,6%)	6 (4,0%)	2 (1,3%)	1 (0,7%)			3 (2,0%)		1 (0,7%)	1 (0,7%)	1 (0,7%)		1 (0,7%)
8. 6 (4,0%)	6 (4,0%)		2 (1,3%)		1 (0,7%)	3 (2,0%)						
9. 4 (2,6%)	1 (0,7%)					1 (0,7%)		1 (0,7%)	1 (0,7%)			1 (0,7%)
10. 1 (0,7%)												1 (0,7%)

Tabelle 18: Röntgenologische Befunde im Zusammenhang mit dem Material am Resektionsstumpf

5. Diskussion

Wie schon einleitend erwähnt, sollen die klinischen und röntgenologischen Nachuntersuchungsergebnisse nach konservativer und chirurgischer Wurzelkanalbehandlung einer chronisch apikalen Parodontitis an Frontzähnen mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum einander vergleichend gegenübergestellt werden.

Ziel der Behandlung war es, die Frontzähne der Kinder und Jugendlichen zumindest solange zu erhalten, bis eine funktionelle und ästhetische Dauerversorgung möglich wurde (Kröncke 1961, Kirschner 1967). In diesem Fall sollte allerdings kein Zweifel über die Erhaltungswürdigkeit bestehen (Kröncke 1961) und die Möglichkeit eines kieferorthopädischen Lückenschlusses ausgeschlossen sein (Hotz 1967), obwohl diese mit allen kosmetischen und prothetischen Unzulänglichkeiten einhergeht, die eine Stellungsänderung von seitlichen Schneidezähnen und Eckzähnen mit sich bringt (Voß 1967).

Das Vorgehen bei der Behandlung der chronisch apikalen Parodontitis muß stets individuell abgeklärt werden. Von größter Bedeutung dabei ist das Alter des Patienten und das damit verbundene unterschiedliche Stadium des Wurzelwachstums mit gegebenenfalls noch weit offenem Foramen apicale (Kreter 1959, Kirschner 1967 , Hoefig 1969, Dannenberg 1975, Taatz 1980, Herforth 1982). Die Beendigung des Wurzelwachstums kann für die Frontzähne etwa zwischen dem 10. und 13. - 15 Lebensjahr angenommen werden (Herforth 1982).

Bei der Behandlung des nachuntersuchten Patientengutes wurde stets die Verkleinerung der periapikalen Auf-

hellungszone durch Ausbildung einer bindegewebigen Narbe oder - im Idealfall - einer Hartsubstanzbarriere am Wurzelende angestrebt. Dazu macht man sich die Wirkungsweise von Kalziumhydroxid zunutze (Herforth 1982).

Nach Abschluß des Wurzelwachstums bestand aufgrund der anatomischen Gegebenheiten von vorn herein die Möglichkeit zur chirurgischen Wurzelkanalbehandlung, obwohl Straßburg (1968) diese wegen der Gefährdung vitaler Nachbarzähne durch die außerordentlich enge Beziehung zum Ort des Eingriffs eher bis zum 18. Lebensjahr aufgeschoben sehen möchte.

Verständnis für einen notwendigen chirurgischen Eingriff setzt Kreter (1959) schon bei 12-13jährigen Patienten voraus.

Zur Beurteilung eines Behandlungserfolges kann nach konservativer oder chirurgischer Therapie der chronisch apikalen Parodontitis nur der klinische und röntgenologische Befund von Bedeutung sein. Der Nachweis einer zellulären entzündlichen Infiltration kann nur histologisch erbracht werden (Herforth 1982), was im Rahmen der durchgeführten Nachuntersuchung weder möglich war noch Ziel der Untersuchung sein sollte. Der Erfolg der konservativen oder chirurgischen Wurzelkanalbehandlung kann also primär nur durch die klinische Symptomenfreiheit beurteilt werden, deren Aussagewert durch die röntgenologische Untersuchung eingeengt werden sollte. Dabei müssen alle projektionsbedingten Unzulänglichkeiten bei der Interpretation des Röntgenbildes berücksichtigt werden. Der Röntgenbefund bietet keinen sicheren Beweis für die Entscheidung darüber, ob eine Wurzelspitzenresektion

als gelungen bezeichnet werden kann, dient aber der Kontrolle der Ausheilung nach Wurzelspitzenresektion (Sonnabend 1966). Sonnabend (1966) ist wie Herfert (1959) und Büchs (1962) der Auffassung, daß ein röntgenologisches Untersuchungsergebnis nach 6 Monaten zu ungewiß ist und fordert eine Kontrollaufnahme grundsätzlich erst ein Jahr nach dem operativen Eingriff. Dieser Forderung wurde bei der untersuchten Patientengruppe entsprochen, indem die Nachuntersuchung frühestens ein Jahr nach dem operativen Eingriff durchgeführt wurde.

Von allen Autoren wird übereinstimmend das Ergebnis der röntgenologischen Untersuchung dann als befriedigend angesehen, wenn in der Zone des "neuen Apex" als Aufhellung nur noch eine Desmodontalspaltzeichnung zu erkennen ist. Auch hierbei sind Täuschungen in Abhängigkeit von Exposition und Projektion möglich. Restaufhellungen stellen nach Trauner sicher dann eine narbige Ausheilung dar, wenn sie vom Apex durch eine Knochenbrücke getrennt sind (Sonnabend 1966). Haunfelder (1966) sieht in einem solchen Fall keine Veranlassung zu erneuten operativen Maßnahmen. Auch in der Westdeutschen Kieferklinik wird nur bei strenger Indikation die Revision einer Wurzelspitzenresektion veranlaßt. Fehlten bei den in den Jahren 1981/82 nachuntersuchten Patienten die Anzeichen für ein akutes oder subakutes Geschehen, wurde nur dann ein erneuter operativer Eingriff angeordnet, wenn der Verdacht auf ein zystisches Geschehen bestand.

Betrachtet man die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung, fällt bei den chirurgisch behandelten Zähnen eine größere Zahl mit Lockerungsgrad I auf, die zweifellos im Zusammenhang mit der gekürzten Wurzel und

der damit verbundenen geringeren Verankerung des Zahnes in der Alveole gesehen werden muß.

Der Einfluß von Fremdkörpern in Form von Amalgamresten auf apikale Veränderungen darf nicht zuletzt aufgrund der Aussage von Tabelle 17 und 18 bezweifelt werden. Die signifikant höhere Zahl der apikalen Aufhellungen bei den chirurgisch behandelten Zähnen mag mit der unzulänglichen Abdichtung des Wurzelkanallumens am Resektionsstumpf mit Amalgam - orthograd oder retrograd - zusammenhängen. Nach Untersuchungen von Cunningham (1975), Moodnik, Levey, Besen und Borden (1975), Niederdellmann, Krekeler und Kaupp (1976) kommt es am Resektionsstumpf trotz gewissenhafter Kondensation regelmäßig zu Randspalten und Füllungsdefekten in der Größe von 60-150µm. So werden zwei der wichtigsten Grundanforderungen an ein Wurzelfüllmaterial nach Wandständigkeit und bakteriendichtem Abschluß des Kanallumens nicht erfüllt. Als nachteilig werden auch die besonders rauhe Oberfläche und über den gesamten Wurzelquerschnitt verschmierte Amalgamreste angesehen. Dagegen sah noch Herfert (1973) in der retrograden Amalgamfüllung einen hermetischen Abschluß und die alleinige Problematik in der sauberen technischen Durchführung des Eingriffs. Allerdings erfolgte die Beurteilung des Behandlungserfolges nur nach klinischen und röntgenologischen Gesichtspunkten (95,1% Erfolge). Jedoch spricht auch noch Guldener (1976) davon, daß retrograde Amalgamverschlüsse den Hauptwurzelkanal in apikaler Richtung vollständig zu verschließen in der Lage seien. Dieses muß jedoch aufgrund von rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen verneint werden (Grasser, Bartes und Aucher 1983).

Kritisch beurteilt werden muß auch die Verwendung von

Phosphatzement als Wurzelfüllmaterial, nicht zuletzt nach rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen von Grasser, Bartes und Aucher (1983), die nachwiesen, daß Phosphatzement weder in sich selbst dicht noch wandständig ist. Sie konnten außerdem zeigen, daß die Oberfläche von Phosphatzement Risse aufweist und unter der Oberfläche ein System kommunizierender Hohlräume liegt.

Demgegenüber können rasterelektronenmikroskopisch mit der Silberstiftmethode die besten Ergebnisse erzielt werden (Niederdellmann, Krekeler, Kaupp 1976). Eine gute Beurteilung hinsichtlich des Randschlusses im apikalen Bereich erfährt auch das Verschmelzen einer Guttaperchaspitze mit einem erhitzten Instrument.

Aufgrund der unterschiedlichen Wurzelfüllmaterialien war eine genauere Betrachtung von apikalen Veränderungen in diesem Zusammenhang angezeigt. So konnte gefunden werden, daß von ortho- und/oder retrograd mit Amalgam gefüllten Zähnen 33,4% eine apikale Veränderung zeigten. Vergleichsweise fanden sich apikale Veränderungen bei 52,6% der Zähne, die mit genormten Silberstiften versorgt waren. Daß diese Art der Wurzelfüllmethode nicht optimal beherrscht wurde, mag sich daran zeigen, daß bei Wurzelfüllungen mit genormten Silberstiften in 31,6% der Fälle ein zusätzlicher retrograder Verschluß mit Amalgam notwendig wurde, weil der Silberstift den Wurzelkanalquerschnitt nicht vollständig bis zum Resektionsstumpf ausfüllte.

Die Resektionsstümpfe, die als Wurzelfüllmaterial Guttapercha aufwiesen, zeigten in 60,9% der Fälle klinisch und röntgenologisch unauffällige Befunde. 21,7% der Zähne wiesen einen verbreiterten Desmodontalspalt und 17,3% eine apikale Aufhellung auf.

Das mit 37,5% apikaler Veränderungen bei Wurzelfüllungen mit Phosphatzement als günstig anzusehende Ergebnis ist mit Rücksicht auf die relativ kleine Fallzahl vorsichtig zu bewerten.

Die konservativ behandelten Zähne zeigten mit 78% klinisch und röntgenologisch einwandfreien Befunden die besten Ergebnisse und dies, obwohl bei 88,4% der Patienten die Behandlung vor Vollendung des 13. Lebensjahres begonnen und bei 58,1% vor Vollendung des 13. Lebensjahres abgeschlossen wurde. Berücksichtigt man die in diesem Alter aufgrund eines weiten Foramen apicale oft ungünstigen Voraussetzungen für eine endodontische Behandlung und Wurzelkanalabfüllung, können die Erfolge nicht hoch genug eingeschätzt werden. Apikale Veränderungen wiesen nur 20,0% der Zähne auf.

Wenngleich die Fälle, in denen inzwischen eine Extraktion der betroffenen Zähne erfolgt war, nicht unberücksichtigt bleiben sollen, scheint ihre Einordnung und Bewertung doch nicht leicht. Hier von einem absoluten Mißerfolg zu sprechen, ist sicher nicht angemessen, da die Extraktionen in keinem Fall in der Westdeutschen Kieferklinik durchgeführt wurden und somit der Grund für die Extraktion unbekannt blieb.

Gleiches gilt für die Patienten, bei denen Zähne nach einer chirurgischen Wurzelkanalbehandlung alieno loco extrahiert wurden. Ein einwandfreier Röntgenbefund bei gleichzeitiger klinischer Symptomlosigkeit findet sich nach chirurgischer Wurzelkanalbehandlung nur bei 57,6% der Fälle. Demgegenüber wurde bei 37,7% der behandelten Zähne eine apikale Veränderung festgestellt. Nur 9,7% der chirurgischen Eingriffe wurden vor Vollendung des 13. Lebensjahres, 33,3% vor Vollendung des 15. Lebensjahres vorgenommen.

Die nachfolgende Gegenüberstellung soll noch einmal die großen Unterschiede hinsichtlich des bis zum Abschluß der Behandlung erforderlichen Zeitaufwandes verdeutlichen:

Behandlungsart:	konservativ	chirurgisch
Behandlungsabschluß innerhalb 1 Jahres	4,7% Patienten	97,9% Patienten
Behandlungsabschluß innerhalb 1 Monats	0% Patienten	30,1% Patienten

Betrachtet man ausschließlich die aufgrund der kurzen Behandlungsdauer zweifellos geringere Belastung für den Behandler und den Patienten bei der chirurgischen Wurzelfüllung, könnte man bei gegebenen anatomischen und psychischen Voraussetzungen stets dieser Methode den Vorzug geben. Jedoch sollte die ungleich größere Anzahl der als sicher anzusehenden Behandlungserfolge nach konservativer Wurzelkanalbehandlung bei der Entscheidung, welcher Methode der Vorzug zu geben sei, keinesfalls unberücksichtigt bleiben.

6. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit stellt Langzeitergebnisse nach konservativer und chirurgischer Behandlung der chronisch apikalen Parodontitis an Frontzähnen bei Kindern und Jugendlichen gegenüber. Ausgewertet wurden klinische und röntgenologische Befunde. Maßgeblich für den Erfolg oder Mißerfolg der zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung mindestens 1 Jahr zurückliegenden Behandlung waren folgende Kriterien:

a) klinisch :
1. Sensibilitätsprobe
2. Lockerungsgrad
3. apikale Druckdolenz
4. Perkussionsempfindlichkeit
5. erfolgte Extraktion

b) röntgenologisch:
1. regelrechter Desmodontalspalt
2. verbreiterter Desmodontalspalt
3. geringgradige apik. Aufhellung
4. apik. Aufhellung bis Ø 5mm
5. apik. Aufhellung über Ø 5mm
6. diffuse apik. Aufhellung bis Ø 5mm
7. diffuse apik. Aufhellung über Ø 5mm
8. Verdacht auf Wurzelresorption
9. Verdacht auf internes Granulom
10. Amalgamreste

Bei klinischer Symptomenfreiheit und einem einwandfreien Röntgenbefund kann so bei 78% der Zähne, die konservativ behandelt wurden, von einem Behandlungserfolg gesprochen werden, während dies nach chirurgischer Wurzelkanalbehandlung nur bei 57,6% der Fall ist.

Vorsichtig - und nicht unbedingt als Mißerfolg - zu bewerten sind die extrahierten Zähne, da keine der Zahnentfernungen in der Westdeutschen Kieferklinik vorgenommen wurde.

Die mit 37,7% recht häufigen apikalen Veränderungen nach chirurgischer Wurzelbehandlung - im Vergleich zu 20% nach konservativer - sollten unbedingt im Zusammenhang mit der unterschiedlichen Knochenregeneration nach chirurgischen Eingriffen im apikalen Bereich gesehen werden. Daher wurde aufgrund der klinischen und röntgenologischen Befunde die Revision einer Wurzelspitzenresektion nur bei strenger Indikation veranlaßt.

Bei nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum ist die Therapie der chronisch apikalen Parodontitis oft problematisch und langwierig, jedoch ist eine langzeitige und funktionstüchtige Erhaltung des betroffenen Zahnes in vielen Fällen möglich. Hinsichtlich der psychischen Problematik bei Verlust von Frontzähnen bei Kindern und Jugendlichen kann über die Erhaltungswürdigkeit kein Zweifel bestehen, ebenso sind die Konsequenzen aus kieferorthopädischer und prothetischer Sicht bei Zahnverlust schwerwiegend. Daher scheint der oft erhebliche Zeitaufwand für Patient und Behandler bei Therapie der chronisch apikalen Parodontitis gerechtfertigt.

7. Schrifttum

1. Becker, R., Sluka, H., Yüce, A.:
   Chronische apikale Parodontitis: Grenzen zwischen chirurgischer und konservativer Behandlung. Zahnärztl. Welt 90, 54 (1981)
2. Binnie, W.H. und Mitchell, D.F.:
   Induced calcification in the subdermal tissues of the rat. J. dent. Res. 52, 1087 (1973a)
3. Binnie, W.H. und Rowe, A.H.R.:
   A histological study of the periapical tissues of incompletely formen pulpless teeth filled with Calcium Hydroxide. J. dent. Res. 50, 1110 (1973b)
4. Büchs, H. und Reul, L.:
   Knochenregeneration nach Wurzelspitzenresektion mit retrograder Abfüllung. Dtsch. Zahnärztl. Z. 17, 1635 (1962)
5. Cunningham, J.:
   The seal of root fillings at apicectomy. Brit. dent. J. 139, 430 (1975)
6. Cvek, M. und Sundström, B.:
   Treatment of non-vital permanent incisors with Calcium Hydoxide. Odontol. Revy 25, 379 (1974)
7. Dannenberg, J.L.:
   Wurzelkanalbehandlung im Kindesalter. In: Dental-Report 1975. Medica-Verlag, S. 153 (1975)
8. Dylewski, J.J. und Arbor, A.:
   Apical closure of non-vital teeth. Oral Surg. 32, 82 (1971)
9. Grasser, H., Bartes, H.H. und Aucher, B.G.:
   Untersuchungen zur Wandständigkeit und Dichte erstarrender Wurzelfüllmaterialien. Zahnärztl. Prax. 6, 246 (1983)
10. Ham, J.W., Patterson, S.S. und Mitchell, D.F.:
    Induced apical closure of immature pulpless teeth in monkeys. Oral Surg. 33, 438 (1972)

11. Haunfelder, D.:
Restschatten nach Wurzelspitzenresektion. Dtsch. Zahnärztl. Z. 21, 750 (1966)

12. Heithersay, G.S.:
Stimulation of root formation in incompletely developed pulpless teeth. Oral Surg. 29, 620 (1970)

13. Herfert, O.:
Betrachtungen zur Wurzelspitzenresektion. Dentale Stomat. 9, 927 (1959)

14. Herfert, O.:
Mehr zahnärztliche Chirurgie in freier Praxis. Zahnärztl. Welt 82, 611-614 (1973)

15. Herforth, A. und Straßburg, M.:
Zur Therapie der chronisch-apikalen Parodontitis bei traumatisch geschädigten Frontzähnen mit nicht abgeschlossenem Wurzelwachstum. Dtsch. Zahnärztl. Z. 2, 458 (1977)

16. Herforth, A.:
Traumatische Schädigungen der Frontzähne bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 7 bis 15 Jahren. Quintessenz-Verlag, Berlin, S. 9, 10, 11, 107, 109 (1982)

17. Herforth, A.:
ZMK-Vorlesung vom 9.2.82

18. Hotz, R.:
Die traumatische Schädigung des Gebisses im Kindesalter.In: Harndt, E. und Weyers, H.: Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde im Kindesalter. Quintessenz-Verlag, Berlin, S. 335 (1967)

19. Kappl, W.:
Ergebnisse von Wurzelspitzenresektionen. Zahnärztl. Welt 18, 823 (1969)

20. Kirschner, H.:
Das Frontzahntrauma und seine Behandlung. Dt. Zahnärztekalender, S. 102 (1967)

21. Klein, S.H. und Levey, B.A.:
Histologic evalution uf induced apical closure of human pulpless teeth. Oral Surg. 38, 954 (1974)

22. Kreter, F.:
Wurzelspitzenresektionen bei Jugendlichen. Dtsch. Zahnärztl. Z. 14, 701-704 (1959)

23. Kreter, F. und Emmer, H.:
Apikale Hartsubstanzauffüllung jugendlicher Zähne nach Vitalitätsverlust der Pulpa. Dtsch. Zahnärztl. Z. 29, 902 (1974)

24. Kröncke, A.:
Zahnerhaltung bei Frontzahnfrakturen. Dt. Zahnärztekalender, S. 71, 72 (1961)

25. Krüger, E.:
Lehrbuch der chirurgischen Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Bd. 1, S. 120, 121 (1979)

26. Lieb, G.:
Traumatischer Frontzahnverlust im kindlichen Gebiß. Dtsch. Zahnärztl. Z. 23, 1183 (1968)

27. Moodnik, R.M., Levey, M.H., Besen, M.A. und Borden, B.G.:
Retrograde Amalgamfüllung. J. Endodont. 1, 28 (1975)

28. Niederdellmann, H., Krekeler, G. und Kaupp, E.:
Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen zur Beurteilung der Wandständigkeit von Wurzelfüllungen im apikalen Bereich. Zahnärztl. Welt 85, 775-777 (1976)

29. Plathner, C.M.:
Diagnostik und Therapie der Pulpaerkrankungen. In: Pilz, Plathner, Taatz, S. 497-498 (1980)

30. Schmelzle, R. und Schwenzer, N.:
Weichteilinfektionen. In: Schwenzer, N. und Grimm, G.: Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Band 1, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, S. 131 (1981)

31. Schmuth, G.P.F.:
Die Behandlung des traumatischen Zahnverlustes durch kieferorthopädische Maßnahmen. Zahnärztl. Welt 1, 15 (1967)

32. Schroeder, H.E.:
Pathobiologie oraler Strukturen. Karger Verlag, Basel, S. 95, 101, 110, 122, 124, 128, 134 (1983)

33. Sonnabend, E.:
Zur röntgenologischen Beurteilung und Kontrolle der Wurzelspitzenresektionen. Dtsch. Zahnärztl. Z. 21, 1275, 1277 (1966)

34. Straßburg, M.:
Zahnerhaltung nach Trauma im kindlichen Gebiß. Dtsch. Zahnärztl. Z. 23, 1235 (1968)

35. Taatz, H.:
Embryologische und morphologische Grundlagen. In: Pilz, Plathner, Taatz: Grundlagen der Kariologie und Endodontie, Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig, S. 81 (1980)

36. Taatz, H.:
Nekrose und Gangrän der Pulpa sowie Erkrankungen des apikalen Parodontiums. In: Pilz, Plathner, Taatz: Grundlagen der Kariologie und Endodontie, Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig, S. 542-573 (1980)

37. Voß, R.:
Die Möglichkeiten der prothetischen Versorgung von Traumafolgen im Wachstumsalter. Zahnärztl. Welt 1, 11 (1967)

Herrn Prof. Dr. ment. dent. Armin Herforth danke ich für die Überlassung des Themas und die außerordentliche Hilfe bei der Organisation der klinischen Nachuntersuchung.

L e b e n s l a u f

Am 5. September 1951 wurde ich, Ingeborg Steveling, als Tochter des Zahnarztes Dr. Walter Steveling und seiner Ehefrau Margaretha, geborene Schmale, in Herne geboren.

Nach dem Volksschulbesuch von 1958 bis 1962 besuchte ich anschließend das Städtische Neusprachliche Mädchengymnasium, an dem ich im Juni 1970 die Reifeprüfung ablegte.

Der Praktikantentätigkeit in einem Dental-Labor schloß sich ab August 1973 eine Ausbildung als Zahnarzthelferin an, welche ich im Juli 1974 mit der Prüfung vor dem Prüfungsausschuß der Zahnärztekammer Westfalen-Lippe abschloß.

Im Oktober 1977 immatrikulierte ich mich an der Universität Düsseldorf zum Studium der Zahnmedizin. Dort legte ich im August 1978 die naturwissenschaftliche Vorprüfung und im Februar 1980 die zahnärztliche Vorprüfung ab.

Am 26. Oktober 1982 bestand ich das zahnmedizinische Staatsexamen. Die Bestallung als Zahnärztin wurde mir am 9. November 1982 erteilt.

Seit dem 3. Januar 1983 arbeite ich als Ausbildungsassistentin.

Herne, den 1. Dezember 1984

Ingeborg Steveling